

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-69671

(43)公開日 平成10年(1998)3月10日

(51)Int.Cl. ⁴	発明の分野	特許庁内整理番号	F 1	特許表示箇所
G 1 1 B 7/135			G 1 1 B 7/135	Z
7/09			7/09	A
7/13			7/13	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

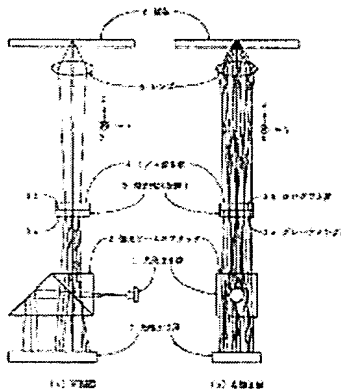
(21)出願番号	特開平8-225275	(71)出願人	600004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成8年(1996)8月27日	(72)発明者	長野 雄 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(31)優先権主張番号	特開平8-150293	(73)代理人	弁理士 鈴木 章夫
(32)優先日	平8(1996)6月20日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(74)【発明の名称】 光ヘッド

(57)【要約】

【要約】 無光性屈折率を用いて媒体から反射される光を光射出手段で反射する構成の光ヘッドでは、光利用効率を高めると屈折角を大きくすることができ、無光性屈折率と光射出手段、光発生手段との距離が短くなり、小型化が容易い。

【解決手段】 光発生手段1の光を無光ビームスプリッタ3で反射し、無光性屈折率3、1/4波長膜4を通してレンズ5で媒体5に照射する。媒体5からの反射光は、無光性屈折率3で一方向に反射され、無光ビームスプリッタ3を透過して光射出手段7で反射される。無光ビームスプリッタ2を設けることで、光射出手段7の媒体に光発生手段1を配置する必要がなく、無光性屈折率3の屈折角を大きくしなくとも、無光性屈折率3と光射出手段7、光発生手段1との距離が短くなり、小型化が可能となる。



(1) 光ヘッド (2) 光ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直線偏光光を出射する光発生手段と、前記光発生手段から出射された光を媒体に光当するレンズと、前記媒体で反射された光を透光する光透過手段と、前記光透過手段と前記レンズの間に配置され、直線偏光光の偏光方向を任意でπ/2ラジアン回転させる1/4波長板と、前記光透過手段と前記1/4波長板の間に配置され、偏光方向の偏りを有して、前記光透過手段から前記1/4波長板へ進む光を透過し、前記1/4波長板から前記光透過手段へ進む光の一方を回折させる偏光性回折素子とを備えた光ヘッドにおいて、前記光発生手段、前記光透過手段、前記偏光性回折素子の間に配置され、偏光方向の偏りを有して、前記光発生手段からの光を前記偏光性回折素子へ向け、前記偏光性回折素子からの光を前記光透過手段へ向け、前記光透過手段を備え、前記光透過手段は前記偏光性回折素子で回折された光とこの偏光性回折素子を透過された光をそれぞれ透光するように構成したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項 2】 前記偏光性ビームスプリッタは、前記光発生手段からの光を前記偏光性回折素子に向けて反射させ、前記偏光性回折素子からの光を前記光透過手段に向けて透過するように構成する請求項 1 の光ヘッド。

【請求項 3】 前記偏光性ビームスプリッタは、前記光発生手段からの光を前記偏光性回折素子に向けて透過させ、前記偏光性回折素子からの光を前記光透過手段に向けて反射させるように構成する請求項 1 の光ヘッド。

【請求項 4】 偏光性回折素子は、その一方の面において一方の方向の偏光の大部分を透過するとともに残りを回折させ、その他方の面において他の方向の偏光の大部分を透過させるとともに残りを回折させるように構成される請求項 1 ないし 3 のいずれかの光ヘッド。

【請求項 5】 光透過手段は、前記一方の面において回折された光と透過された光をそれぞれ透光する透光層と、前記他方の面において回折された光と透過された光をそれぞれ透光する透光層とを備える請求項 4 の光ヘッド。

【請求項 6】 各透光層で透光した光量に基づいて、媒体に対する光ヘッドのフォーカス調整信号とトラッキング調整信号、および媒体に記録された情報の再生信号を得る請求項 5 の光ヘッド。

【請求項 7】 前記偏光性ビームスプリッタが前記光発生手段から前記偏光性回折素子へ進む光の一方を分離させ、その分離させた光を透光する透光手段を備え、この透光手段の透光出力に基づいて前記光発生手段の発光出力を制御する請求項 1 ないし 5 のいずれかの光ヘッド。

つ媒体からの反射光を透光するための光ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】光ヘッドは、光媒体に対して光を照射して情報の記録を行い、あるいは照射した光の反射光を透光して情報の再生を行なう。このため、光ヘッドには光源からの光を照射するための光学系と、光媒体からの光を透光するための光学系が設けられる。これらの光学系を分離するために偏光性回折素子を用いることがある。偏光性回折素子を用いた従来の光ヘッドの例として、特開平 8-20129 号公報に記載された光ヘッドを図 1 に示す。

【0003】光源としてのレーザダイオード 101 は、照射と受信方向に偏光した光を出射する。偏光性回折素子 102 は、照射と受信方向に偏光した光を 20° 以上で透過し、照射と平行な方向に偏光した光を 20° 以上で回折させる。レーザダイオード 101 から出射されて偏光性回折素子 102 を透過した光は、1/4 波長板 103 で円偏光に変換され、レンズ 104 で光ディスク 105 に集光される。これにより、情報の記録が行われる。また、光ディスク 105 で反射された光は、同じ光路を逆向きに読み、1/4 波長板 103 で照射と平行な方向に偏光した光に変換される。この偏光された光は偏光性回折素子 102 で回折されて+1 次回折光と-1 次回折光とされ、+1 次回折光はフォトダイオード 106 で受光され、-1 次回折光がフォトダイオード 107 で受光される。したがって、これらフォトダイオード 106、107 で受光した光に基づいて、光ディスク 105 における光強度が検出でき、光強度の情報が得られるとともに、透光した光に基づいて光ディスク 105 に記録されている情報を再生することができ。

【0004】ここで、偏光性回折素子 102 は、前記公報にも記載されているように、ニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換を施すと屈折率異方性が変化することを利用して、ニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換の層と干渉縞を形成した素子であり、プロトン交換した層に後置した誘電体膜が、プロトン交換していない層分に対して反射層を、照射と受信方向に偏光した光に対してブラジアン数の数倍に減衰し、照射と平行な方向に偏光した光に対してブラジアン数の数倍に減衰しており、照射と受信方向に偏光した光を透過し、照射と平行な方向に偏光した光を回折させる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の光ヘッドでは、偏光性回折素子 102 をレンズ 104 の近傍に配置せざるを得ず、そのために次のような問題が生じている。第 1 の問題は、光ヘッドのコスト高をまねくとともに、耐環境性を悪化させて、情報の記録、再生の信頼性を低下させることである。すなわち、前記した光ヘッドの構成では、回折光とレーザダイオード 1

【発明の概要の説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスクや光カード等の媒体に対して光を用いて情報の記録、再生を行うための光装置に関し、特に媒体に対して光を照射し、か

0.1からの放射光と分離するためには、フォトタイオー
ド106、107をレーザタイオード101から離して
配置しなければならず、そのためには、偏光性四折素子
102における反射光の四折角を大きくすることが要求
される。また、その一方で、高い光利用率を実現するた
めには、偏光性四折素子102が、レーザタイオード1
01から偏光性四折素子102へ向かう光を高い効率で
透過させ、1/4波長板103から偏光性四折素子10
2へ向かう光を高い効率で四折させることが要求され
る。

【0005】しかしながら、前記したように偏光性四折
素子は、フロンテッジにより干渉縞を形成し、この部分
に誘電体膜を被覆した構成であり、電光鏡の位置合わせ
精度の低下のために、フロンテッジと誘電体膜の製造用
マスクを共用しなければならない。ところが、フロン
テッジは厚さ方向だけでなく、面内方向にも変化するた
め、フロンテッジの幅と誘電体膜の幅は一致しなくな
る。そして、四折角を大きくするために格子上の開口を小さ
くすると、これらの幅の不一致の影響が大きくなり、そ
の結果光利用率が小さくなる。このため、大きな四折角
と大きな光利用率とを両立させることは困難となる。こ
の場合、光利用率を犠牲にすると、所望な受光が四散に
なり、前記した情報の再生の信頼性が低下され、光ヘッ
ドとして信頼しなくなる場合がある。

【0007】このため、従来では四折角を犠牲にせざる
を得ず、このため、フォトタイオード106、107の
所定の開口を確保するためには、偏光性四折素子104
とフォトタイオード106、107との距離を大きくし、
その結果としてレーザタイオード101の距離が
一定化されているレンズ104に対して偏光性四折素子
102を近接配置せざるを得なくなる。このように、偏
光性四折素子102をレンズ104の近接に配置する
と、偏光性四折素子102の光の照射される範囲が増加
し、偏光性四折素子102に必要とされる有効範囲が縮
小するため、この有効範囲全体に干渉縞を形成するため
には、偏光性四折素子102が大口径化して製造コストが
上昇する原因となる。また、偏光性四折素子102とレ
ーザタイオード101の間の距離長、偏光性四折素子1
02とフォトタイオード106、107の間の距離長が
長くなるため、耐環境性が悪化する。

【0008】また、第2の問題点は、レンズ104以外の
部品であるレーザタイオード101、フォトタイオー
ド106、107、偏光性四折素子102、1/4波長板
103等を光学モジュール108として一体化する場合
に、偏光性四折素子102をレンズ104の近接に配置
すると、フォトタイオード106、107と偏光性四折
素子102の間の開口が大きくなるために、光学モジュール
が光軸方向に長くなり、また、レーザタイオード101
を避けてフォトタイオード106と107を配置する
と、フォトタイオード106と107の間の開口が大きくな

るために、光学モジュールが光軸と垂直な方向に長くな
ることである。

【0009】本発明の目的は、コストの低減を図り、ガ
ッ耐環境性を向上させる一方で、小型化を実現した光ヘ
ッドを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、光発生手段か
ら放射された直線偏光光をレンズにより媒体に集光し、
この媒体で反射された光を光検出手段で受光し、かつ光
発生手段とレンズの間には1/4波長板と偏光性四折素
子とを備えた光ヘッドにおいて、前記光発生手段、前記
光検出手段、前記偏光性四折素子の間に設置され、偏光
方向の違いを利用して、前記光発生手段からの光を前記
偏光性四折素子へ向け、前記偏光性四折素子からの光を
前記光検出手段へ向ける偏光ビームスプリッタを備える
とともに、前記光検出手段は前記偏光性四折素子で四折
された光とこの偏光性四折素子を透過された光をそれぞ
れ受光するように構成したことを特徴とする。

【0011】例えば、本発明における偏光ビームスプリ
ッタは、光発生手段からの光を偏光性四折素子に向けて
反射させ、偏光性四折素子からの光を光検出手段に向け
て透過させるように構成する。あるいは、光発生手段か
らの光を偏光性四折素子に向けて透過させ、偏光性四折
素子からの光を光検出手段に向けて反射させるように構成
する。また、本発明においては、偏光性四折素子は、そ
の一方の面において一方の方向の偏光の大部分を透過さ
せるとともに残りを四折させ、その残りの面において他の
方向の偏光の大部分を透過させるとともに残りを四折さ
せるように構成することが好ましい。この場合には、光
検出手段は、前記一方の面において四折された光と透過
された光をそれぞれ受光する受光素子と、前記他方の面に
おいて四折された光と透過された光をそれぞれ受光する
受光素子とを備える構成とする。これにより、各受光素
子で受光した光量に基づいて、媒体に対する光ヘッドのフォ
ーカス調整信号とトラッキング調整信号、および媒体に記録
された情報の再生信号を得る構成が実現できる。

【0012】

【発明の効果】次に、本発明の実施形態を図面を
参照して説明する。図1(a)、(b)は本発明の第1
の実施形態の正面図と右側面図である。また、図2は光
検出手段7に形成されるビームスポットを示す図であ
る。なお、この実施形態では、前述するように媒体に対
する集光位置を制御するためのトラッキング調整信号を2ビ
ーム法により検出している。光発生手段1から放射さ
れ、y方向に集光した光は、偏光ビームスプリッタ2に
入射する。この偏光ビームスプリッタ2は、p偏光光を
95%反射し、p偏光光を100%透過させる。この偏
光ビームスプリッタ2を透過した光は、媒体で反射され
て光検出手段7にビームスポット3を形成し、受光素
子7aで検出され、光発生手段1の発光量の測定に用いら

れる。

【0013】一方、偏光ビームスプリッタ2で反射された光は、偏光性回折素子3に入射する。この偏光性回折素子3は、図示の下面にグレーティング面3aが形成され、上面にホログラム面3bが形成されており、互いに直交する方向に光を回折させる。図3にグレーティング面3aの平面図とホログラム面3bの平面図を示す。グレーティング面3aには、x軸に平行な直線溝が形成されており、ホログラム面3bには、偏光性回折素子3と光発生手段7の間の+1次回折光を発生させるように、光発生手段7の発光面3にそれぞれ光を照射したときにホログラム面3bに形成される干渉縞が形成されている。グレーティング面3aは、y方向に偏光した光を5%透過させ、5%回折させ、しかも、x方向に偏光した光を20dB以上で透過させる。又、ホログラム面3bは、y方向に偏光した光を20dB以上で透過させ、しかも、x方向に偏光した光を5%透過させ、5%回折させる。

【0014】なお、この偏光性回折素子3におけるグレーティング面3aとホログラム面3bは、例えばニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換を施すと、屈折率分布が変化することを利用し、ニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換の有無で干渉縞を形成した構造とする。グレーティング面3aの場合は、プロトン交換した部分に残留した新電体構造が、プロトン交換していない部分に残留した新電体構造を、x方向に偏光した光に対して適当な値に調整しており、これにより、x方向に偏光した光を透過させ、y方向に偏光した光を回折、及び透過させる。また、ホログラム面3bの場合は、プロトン交換した部分に残留した新電体構造が、プロトン交換していない部分に残留した新電体構造を、y方向に偏光した光に対して適当な値に調整しており、これにより、y方向に偏光した光を透過させ、x方向に偏光した光を回折、及び透過させる。

【0015】偏光性回折素子3のグレーティング面3aを透過した光と偏光性回折素子3のグレーティング面3aで回折された光は、偏光性回折素子3のホログラム面3bを透過し、1/4波長板4で円偏光に変換され、レンズ5により光ファイバ等の媒体5に集光される。この集光により媒体5に対して情報を読み取る。あるいは既に記録されている情報に依りて反射光で反射される。そして、媒体5で反射された光は、反射と向きを逆方向に偏光し、1/4波長板4でx方向に偏光した光に変換される。そして、偏光性回折素子3のホログラム面3bを透過した光と偏光性回折素子3のホログラム面3bで回折された光は、偏光性回折素子3のグレーティング面3aを透過し、偏光ビームスプリッタ2を透過して、光発生手段7で受光される。

【0016】ここで、偏光性回折素子3のグレーティング面3aは、+1次回折光、透過光、-1次回折光が、それぞれ媒体5のトラックの左端、中央、右端に集まるように調整される。又、偏光性回折素子3のホログラム面3bは、媒体5がレンズ5の集光面にある時に、+1次回折光、透過光、-1次回折光が、それぞれ光発生手段7の前方、真価、後方に集光面を有するように形成される。この結果、図3に示されるように、グレーティング面3aとホログラム面3bのそれぞれの回折と、その透過により、光発生手段7には合計3本のビームスポットが形成されることになる。なお、ビームスポット3iは前記したように光発生手段7により形成されるものである。

【0017】光発生手段7に形成されるビームスポット3a、ビームスポット3b、ビームスポット3cは、偏光性回折素子3のグレーティング面3aの透過光で形成され、ビームスポット3d、ビームスポット3e、ビームスポット3fは、グレーティング面3aの+1次回折光で形成され、さらにビームスポット3g、ビームスポット3h、ビームスポット3iは、グレーティング面3aの-1次回折光で形成される。また、これらに換算すれば、ビームスポット3a、ビームスポット3b、ビームスポット3cは、偏光性回折素子3のホログラム面3bの透過光で形成され、ビームスポット3d、ビームスポット3e、ビームスポット3fはホログラム面3bの+1次回折光で形成され、ビームスポット3g、ビームスポット3h、ビームスポット3iはホログラム面3bの-1次回折光で形成される。

【0018】そして、光発生手段7に設けられた受光素子7a、受光素子7b、受光素子7cはそれぞれ、ビームスポット3aを検出するために用いられ、受光素子7d、受光素子7e、受光素子7fはそれぞれ、ビームスポット3bを検出するために用いられ、また、各受光素子7g、受光素子7h、受光素子7i、受光素子7j、受光素子7k、受光素子7l、受光素子7mは、それぞれビームスポット3c、ビームスポット3d、ビームスポット3e、ビームスポット3f、ビームスポット3g、ビームスポット3h、ビームスポット3iを検出するために用いられる。

【0019】したがって、この光発生手段7の各受光素子7において各ビームスポットを検出することで、光ヘッドに対する集光状態を制御するためのフォーカス調整信号とトラック調整信号を得ることができ、かつ情報再生信号を得ることができる。例えば、図3に示す1-1-1は、媒体5に対するレンズ5の集光面位置の変化に伴う光発生手段7でのビームスポットの位置変化を示す図であり、集光面位置の変化に伴って各ビームスポットが変化することがある。これにより、光発生手段7に設けられた受光素子7aから受光素子7mのそれぞれにおいて検出される信号を、それぞれ信号37aから信号37mま

でと定むれば、フォーカス調整倍率は、 $870-87b+87c-87d+87e-87f$ から得られ、トラック調整倍率は、 $87g-87h+87i-87j+87k-87l$ から得られ、さらに、距離再生倍率は、 $87l$ から得られる。

【0020】このように、この第1の実施形態では、光発生手段1と光検出手段7との間に偏光ビームスプリッタ2を介在させることで、光発生手段1と光検出手段7とは熱的に分離配置することが可能となる。この結果、光検出手段7の受光面の温度を低くすることが可能となり、偏光性回折素子3における回折角を小さくすることが可能となる。この結果、偏光性回折素子3をレンズ5から離して光検出手段7側に近接配置することが可能となり、例えば、偏光性回折素子3、1/4波長板4、光発生手段1、光検出手段7、および偏光ビームスプリッタ2を一体にモジュール化する場合でも、その小型化が可能となり、光ヘッド全体を小型化することができ、また、偏光性回折素子3をレンズ5から離すことで、偏光性回折素子3に必要とされる有効範囲を小さくでき、低コスト化が可能となる。

【0021】本発明の第1の実施形態によれば、フォーカス調整倍率またはトラック調整倍率を演出するために、最終段の光量だけを偏光性回折素子で回折させ、残りを透過させることにより、良好な情報再生倍率が得られる。すなわち、偏光性回折素子を介在する際に必要なフロン交換の厚さは極めて薄く、ゆえに、面内方向へフロン交換が進行する問題は考慮に値しないほど小さいため、特定の偏光方向の光を一律に回折させて残りは透過させ、それに直交する偏光方向の光を完全に透過させるという、本発明の第1の実施形態に必要とされる偏光性回折素子を格子間隔の小さく回折角の大きなものに對して実現できる。

【0022】図4(a)、(b)は本発明の第2の実施形態の正面図と右側面図である。なお、前述第1の実施形態と等価な部分には同一符号を付してある。光発生手段1から出射され、x方向に偏光した光は、偏光ビームスプリッタ2Aを95%が透過する。偏光ビームスプリッタ2Aで反射された光は、光検出手段1Bで受光され、光発生手段1の発光量の測定に用いられる。偏光性回折素子3の図4下側のグレーディング面3aは、x方向に偏光した光を95%透過させ、5%回折させ、しかも、y方向に偏光した光を20%以上で透過させる。又、偏光性回折素子3の図4上側のホログラム面3bは、x方向に偏光した光を20%以上で透過させ、しかも、y方向に偏光した光を95%透過させ、5%回折させる。偏光性回折素子3のグレーディング面3aを透過した光とグレーディング面3aで回折された光は、偏光性回折素子3のホログラム面3bを透過し、1/4波長板4で円偏光に変換され、レンズ5で媒体5に集光される。

【0023】また、媒体5で反射された光は、同じ光路を逆向きに通り、1/4波長板4でy方向に偏光した光に変換される。偏光性回折素子3のホログラム面3bを透過した光とホログラム面3bで回折された光は、グレーディング面3aを透過し、偏光ビームスプリッタ2Aで反射されて、光検出手段1Aで受光される。なお、偏光性回折素子3のグレーディング面3aは、+1次回折光、透過光、-1次回折光が、それぞれ媒体5のトラックの左端、中央、右端に等するように調整される。又、偏光性回折素子3のホログラム面3bは、媒体5のレンズ5の集光点にある時に、+1次回折光、透過光、-1次回折光が、それぞれ光検出手段1Aの前方、奥側、後方に集光点を有するように調整される。

【0024】図5は光検出手段1Aに形成されるビームスポットと受光面の関係を示す図である。ビームスポット12a、ビームスポット12b、ビームスポット12cは、偏光性回折素子3のグレーディング面3aの透過光で形成され、ビームスポット12d、ビームスポット12e、ビームスポット12fは偏光性回折素子3のグレーディング面3aの+1次回折光で形成され、ビームスポット12g、ビームスポット12h、ビームスポット12iは同じくグレーディング面3aの-1次回折光で形成される。これらのビームスポットは換算すれば、ビームスポット12a、ビームスポット12b、ビームスポット12cは、偏光性回折素子3のホログラム面3bの透過光で形成され、ビームスポット12d、ビームスポット12e、ビームスポット12fはホログラム面3bの+1次回折光で形成され、ビームスポット12g、ビームスポット12h、ビームスポット12iはホログラム面3bの-1次回折光で形成される。

【0025】そして、光検出手段1Aに設けられた受光素子11a、受光素子11b、受光素子11cは相互にビームスポット12a、受光素子11d、受光素子11e、受光素子11fは相互にビームスポット12bを演出するために用いられ、受光素子11g、受光素子11h、受光素子11i、受光素子11j、受光素子11k、受光素子11l、受光素子11mは、それぞれビームスポット12c、ビームスポット12d、ビームスポット12e、ビームスポット12f、ビームスポット12g、ビームスポット12h、ビームスポット12iを演出するために用いられる。

【0026】ここで、光検出手段1Aに設けられた受光素子11aから受光素子11mまでで検出される倍率を、それぞれ倍率811aから倍率811mまでと定むれば、フォーカス調整倍率は、 $811a-811b+811c-811d+811e-811f$ から得られ、又、トラック調整倍率は、 $811g-811h+811i-811j+811k-811l$ から得られ、さらに、情報再生倍率は、 $811l$ から得られる。

【0027】したがって、この第2の実施形態において

も、光発生手段1と光検出手段1との間に偏光ビームスプリッタ2Aを介在させることで、光発生手段1と光検出手段1とを物理的に分離配置することが可能となり、光検出手段1の受光面の面積を狭めることが可能となり、偏光性回折素子2における回折角を小さくすることが可能となる。この結果、偏光性回折素子2をレンズ5から離して光検出手段11側に近接配置することが可能となり、例えば、偏光性回折素子2、1/4波長板4、光発生手段1、光検出手段10、11、および偏光ビームスプリッタ2Aを一体にモジュール化する場合でも、その小型化が可能となり、光ヘッド全体を小型化することができ、また、偏光性回折素子2をレンズ5から離すことで、偏光性回折素子2に必要とされる有効範囲を小さくでき、低コスト化が可能となる。

【0028】本発明の第2の実施形態によれば、フォーカス調整装置またはトラッキング調整装置を演出するために最低限の量だけを偏光性回折素子で回折させ、残りを透過させることにより、良好な性能再生装置が得られる。すなわち、偏光性回折素子を介在する際に必要なプロトン交換の厚さは極めて薄く、ゆえに、偏り方向へプロトン交換が進行する問題は考慮に値しないほど小さいため、特定の偏光方向の光を一律に回折させて残りは透過させ、それに直交する偏光方向の光を完全に透過させるという、本発明の第2の実施形態に必要とされる偏光性回折素子を格子間隔の小さく、回折角の大きなものに代して実現できる。

【0029】本発明の第3の実施形態を図7に示す。なお、前述した第1の実施形態と同等な部分には同一符号を付した。光発生手段1から出射され、 ψ 方向に偏光した光は、偏光ビームスプリッタ2で95%が反射され、偏光性回折素子13に入射する。この偏光性回折素子13は、図7下部に収差補正面13aが形成され、図7上部にホログラム面13bが形成されている。収差補正面13aには、偏光ビームスプリッタ2を透過した光を透過することにより生じる球面収差などの収差を補正する干渉縞が形成されており、ホログラム面13bには、偏光性回折素子13と光検出手段14の間の+1次回折光を発生させたい点と、光発生手段1の発光点にそれぞれ直光線を置いたときにホログラム面13bに形成される干渉縞が形成されている。収差補正面13aは、 ψ 方向に偏光した光を204nm以上で透過させ、しかも、 ψ 方向に偏光した光を204nm以上で透過させる。また、ホログラム面13bは、 ψ 方向に偏光した光を204nm以上で透過させ、しかも、 ψ 方向に偏光した光を90%透過させ、10%回折させる。

【0030】なお、この偏光性回折素子13における収差補正面13aとホログラム面13bは、例えばニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換を施すと、屈折率分布体が形成することを併用し、ニオブ酸リチウム結晶にプロトン交換の同時干渉縞を形成した構造とする。収差補

正面13aの場合は、プロトン交換した部分に設置した誘電体膜が、プロトン交換していない部分に対する位相差を ψ 方向に偏光した光に対してブラジアン周期の整数倍に調整し、 ψ 方向に偏光した光に対してブラジアン周期の整数倍に調整しており、これにより、 ψ 方向に偏光した光をほとんどすべて回折させ、 ψ 方向に偏光した光をほとんどすべて透過させる。また、ホログラム面13bの場合は、プロトン交換した部分に設置した誘電体膜が、プロトン交換していない部分に対する位相差を ψ 方向に偏光した光に対してブラジアン周期の整数倍に調整し、 ψ 方向に偏光した光に対して適当な値に調整しており、これにより、 ψ 方向に偏光した光を透過させ、 ψ 方向に偏光した光を回折、及び透過させる。

【0031】偏光性回折素子13の収差補正面13aには、偏光ビームスプリッタ2を透過した光を透過することにより生じる球面収差などの収差を補正するための干渉縞が形成されており、格子間隔は、通常、極めて大きい。このため、偏り方向へプロトン交換が進行する問題は考慮に値しないほど小さいため、 ψ 方向に偏光した光をほとんどすべて回折させ、 ψ 方向に偏光した光をほとんどすべて透過させることができる。ただ、偏光性回折素子13に収差補正面13aを形成することは、性能再生装置の品質の向上に貢献するが、必ずしも必要なことではない。

【0032】偏光性回折素子13の収差補正面13aで回折され、球面収差に改良された光は、ホログラム面13bを透過し、1/4波長板4で円偏光に変換され、レンズ5により媒体6に発生される。媒体6で反射された光は、同じ光路を逆方向に進み、1/4波長板4で ψ 方向に偏光した光に変換される。ホログラム面13bを透過した光とホログラム面13bで回折された光は、収差補正面13aを透過し、偏光ビームスプリッタ2を透過して、光検出手段14で受光される。光検出手段14に形成されるビームスポットと受光面の関係を図8に示す。

【0033】収差補正面13aの平面図とホログラム面13bの平面図を図9に示す。ホログラム面13bは、光軸を通る ψ 軸に平行な幾分で領域13baと領域13bbに分割されている。領域13baの+1次回折光は、光検出手段14にビームスポット15bを形成し、-1次回折光は、光検出手段14にビームスポット15dを形成する。また、領域13bbの+1次回折光は、光検出手段14にビームスポット15aを形成し、-1次回折光は、光検出手段14にビームスポット15cを形成する。ホログラム面13bの透過光は、光検出手段14にビームスポット15eを形成する。ビームスポット15fは、光発生手段1から出射され、偏光ビームスポット2を透過した光により形成される。

【0034】光検出手段14に設けられた受光面14a、受光面14b、受光面14cは、屈折率をなしてビームスポット15aを透過するために用いられ、同様にして受光

第14d、第14e、第14fは、組をなしてビームスポット15bを射出するために用いられ、第14h、第14i、第14jは、組をなしてビームスポット15dを射出するために用いられ、第14k、第14l、第14mは、組をなしてビームスポット15eを射出するために用いられ、第14nと第14oは、それぞれ、ビームスポット15eとビームスポット15fを射出するために用いられる。

【0035】光射出手段14に設けられた第14aから第14nまでで射出される信号を、それぞれ信号814aから信号814nまでと定義すれば、フォーカス調整信号は、 $814a - 814b + 814c + 814d - 814e + 814f - 814g + 814h - 814i - 814j - 814k + 814l - 814m$ から得られ、また、トラッキング調整信号は、 $814a + 814b + 814c - 814d - 814e - 814f - 814g - 814h - 814i - 814j + 814k + 814l + 814m$ から得られ、さらに、情報再生信号は、814aから得られる。

光発生手段1の光束量は、814nにより決定される。

【0036】したがって、この第3の実施形態において、光発生手段1と光射出手段1との間に偏光ビームスプリッタ2を介在させることで、光発生手段1と光射出手段14とを物理的に分離配置することが可能となり、偏光性回折素子13における回折角を小さくすることが可能となる。この結果、偏光性回折素子13をレンズ5から離して光射出手段14側に接近配置することが可能となり、例えば、偏光性回折素子13、1/4波長板4、光発生手段1、光射出手段14、および偏光ビームスプリッタ2を一体にモジュール化する場合でも、その小型化が可能となり、光ヘッド全体を小型化することができ、また、偏光性回折素子13をレンズ5から離すことで、偏光性回折素子13に必要とされる有効範囲を小さくでき、低コスト化が可能となる。

【0037】本発明の第3の実施形態によれば、フォーカス調整信号またはトラッキング調整信号を射出するために撮影鏡の位置だけを偏光性回折素子で回折させ、光を透過させることにより、良好な情報再生信号が得られる。すなわち、偏光性回折素子を作製する際に必要なプロトン交換の深さは極めて浅く、ゆえに面内方向へプロトン交換が進行する問題は考慮に値しないほど小さいため、特定の偏光方向の光を一律に回折させて残りは透過させ、それに直交する偏光方向の光を完全に透過させるという、本発明の第3の実施形態に必要とされる偏光性回折素子を格子間隔の小さく回折角の大ききものに對して実現できる。

【0038】なお、前記した本発明の各実施形態においては、前記したようにフォーカス調整信号をいわゆるスポットサイズ検、トラッキング調整信号をいわゆる3ビーム検やブリュッセル検で検出しているが、本発明は、フォ

ーカス調整信号とトラッキング調整信号の検出方法がこれらに限定されるものではなく、例えば、フォーカス調整信号をナイフエッジ検、トラッキング調整信号を位相差検で検出することも、偏光性回折素子と光射出手段の位置で容易に実現できる。トラッキング調整信号を3ビーム検でなく、位相差検で検出する場合は、格子を偏光性回折素子の両面ではなく片側だけに形成すればよく、その製造プロセスが簡略化される。また、前記各実施形態における光発生手段1にはレーザーダイオードを、光射出手段7と光射出手段14と光射出手段15と光射出手段16にはフォトダイオードを用いると、容易に光ヘッドを構成できる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、媒体に光をさせるための座標偏光光を射出する光発生手段と、媒体で反射された光を透光する光射出手段と、前記偏光光を透過および回折させるための偏光性回折素子の間に、偏光方向の違いを利用して光発生手段からの光を偏光性回折素子へ向け、偏光性回折素子からの光を光射出手段へ向ける偏光ビームスプリッタを備えるとともに、光射出手段は偏光性回折素子で回折された光とこの偏光性回折素子を透過された光をそれぞれ透光するように構成しているため、次のような効果を得ることができ、第1の効果は、回折角の大きな偏光性回折素子を利用するため、偏光性回折素子を光発生手段と光射出手段の近接に配置でき、偏光性回折素子の光の照射される範囲が減少し、偏光性回折素子に必要とされる有効範囲が減少するために、製造コストを低減することができ、また、第2の効果は、偏光性回折素子と光発生手段間の光路長や、偏光性回折素子と光射出手段間の光路長が短くできるため、耐環境性が改善され、高信頼度の光ヘッドを得ることができ、さらに、第3の効果は、偏光性回折素子を光発生手段や光射出手段の近接に配置でき、かつ光射出手段の近接に光発生手段を配置する必要がないために、これらの構成部分を小型化することができ、特にその構成一帯をモジュール化する上で有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ヘッドの第1の実施形態の正面図と右側面図である。

【図2】第1の実施形態における光射出手段の透光部とビームスポットの位置を示す図である。

【図3】媒体に対する偏光性偏光の差に伴う光射出手段でのビームスポットの差化状態を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の正面図と右側面図である。

【図5】第2の実施形態における光射出手段の透光部とビームスポットとの関係を示す図である。

【図6】第1の実施形態における偏光性回折素子の両面の正面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態の正面図と右側面図である。

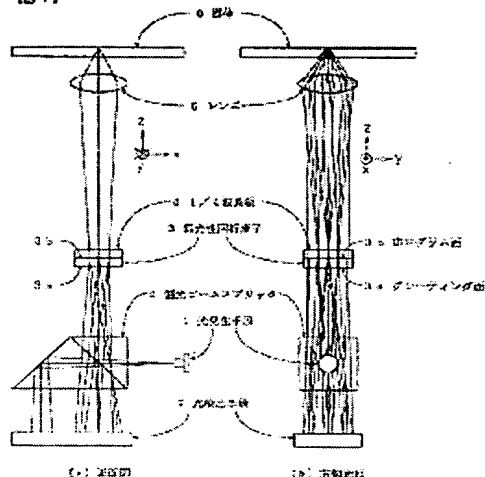
ある。
 【図 1】第 1 の実施形態における光検出手段の受光面と
 ビームスポットとの関係を示す図である。
 【図 2】第 2 の実施形態における偏光性回折格子の位置
 の平面図である。
 【図 3】従来の光ヘッドの一例の構成内を構成図であ
 る。

【符号の説明】

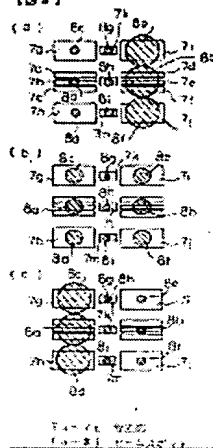
- 1 光検出手段
- 2 2A 偏光ビームスプリッタ
- 3 偏光性回折格子
- 3a ガレージング面
- 3b ホログラム面
- 4 1/4波長板
- 5 レンズ

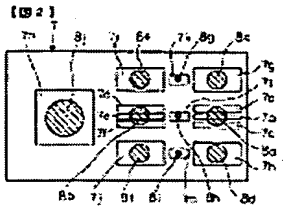
- 6 媒体
- 7 光検出手段
- 7a 7mm 受光面
- 8a 8mm ビームスポット
- 10, 11 光検出手段
- 11a 11mm 受光面
- 12a 12mm ビームスポット
- 13 偏光性回折格子
- 13a 電磁修正面
- 13b ホログラム面
- 13ba 電磁
- 13bb 電磁
- 14 光検出手段
- 14a 14mm 受光面
- 15a 15mm ビームスポット

【図 1】

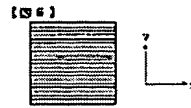


【図 2】





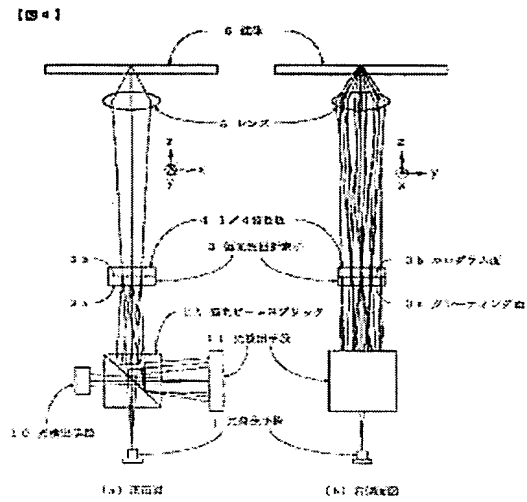
7 光線透過
7a~7d 受光部
8a~8d 光束スリット



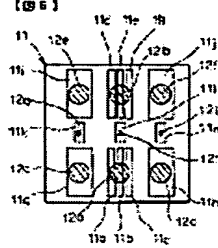
(a) グレーティング面 8a



(b) ホログラム面 8b

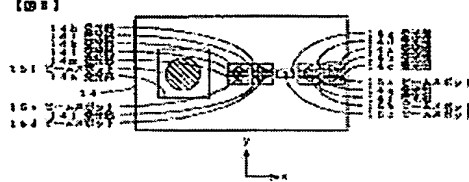


【図 6】



11 全周反射層
11a-11z 反射鏡
12-12z リーナス管

【図 7】



【図 9】

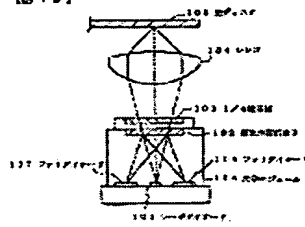


(a) 収差補正面 13a



(b) ホログラム面 13b

【図 10】



BEST AVAILABLE COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.